

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кузбасский государственный технический университет
имени Т. Ф. Горбачева»

Институт профессионального образования

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор-директор ИПО
_____ Попов И.П.
« 19 » 06 20 20 г.

**Рабочая программа профессионального модуля
ПМ.04 ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ПРОФЕССИИ
ЛАБОРАНТ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА**

Специальность «18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений»

Присваиваемая квалификация
«Техник»

Формы обучения
очная

Кемерово 2020

Рабочую программу составил

Старший преподаватель кафедры ХТНВиН


Суровая В.Э.


Доцент кафедры ХТНВиН


Сивачев.Е.Л.

Рабочая программа обсуждена на заседании
ЦМК Технологии аналитического контроля химических соединений

Протокол № 2 от 05.06.2020

Председатель ЦМК Технологии аналитического
контроля химических соединений


Е.В. Черкасова

Согласовано:

зам. директора по УР ИПО _____

Т. С. Семенова

Согласовано:

зам. директора по МР ИПО  _____

Т.Ю. Сьянова

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПМ.04 ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ПРОФЕССИИ ЛАБОРАНТ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

1.1. Место ПМ.04 Выполнение работ по профессии лаборант химического анализа в структуре основной образовательной программы

ПМ.04 Выполнение работ по профессии лаборант химического анализа является обязательной частью профессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 18.02.12 «Технология аналитического контроля химических соединений».

ПМ.04 Выполнение работ по профессии лаборант химического анализа обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения ПМ.04 Выполнение работ по профессии лаборант химического анализа

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить вид профессиональной деятельности Выполнение работ по профессии лаборант химического анализа и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции:

ПК 1.1 Оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности

Знать: нормативная документация на методику выполнения измерений; основные нормативные документы, регламентирующие погрешности результатов измерений;

современные автоматизированные методы анализа промышленных и природных образцов;

основные методы анализа химических объектов;

метрологические характеристики химических методов анализа;

метрологические характеристики основных видов физико-химических методов анализа;

метрологические характеристики лабораторного оборудования;

Уметь: работать с нормативной документацией на методику анализа;

выбирать оптимальные технические средства и методы исследований;

оценивать метрологические характеристики методики;

оценивать метрологические характеристики лабораторного оборудования;

Иметь практический опыт: оценивание соответствия методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности;

ПК 1.2 Выбирать оптимальные методы анализа

Знать: современные автоматизированные методы анализа промышленных и природных образцов;

классификация химических методов анализа;

классификация физико-химических методов анализа;

теоретических основ химических и физико-химических методов анализа;

методы расчета концентрации вещества по данным анализа;

лабораторное оборудование химической лаборатории;

классификация химических веществ; основные требования к методам и средствам

аналитического контроля: требования к предоставлению результатов анализа, средствам измерений, к вспомогательному оборудованию;

принципы выбора методики анализа конкретного объекта в зависимости от его

предполагаемого химического состава;
современные автоматизированные методы анализа промышленных и природных объектов (образцов);

Уметь: выбирать оптимальные технические средства и методы исследований;
измерять аналитический сигнал и устанавливать зависимость сигнала от концентрации определяемого вещества;
подготавливать объекты исследований;
выполнять химические и физико-химические методы анализа;
осуществлять подготовку лабораторного оборудования;
использовать выбранный метод для исследуемого объекта;
классифицировать исследуемый объект

Иметь практический опыт: выбор оптимальных методов исследования;
выполнения химических и физико-химических анализов;

ПК 1.3 Подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа
Знать: нормативная документация по приготовлению реагентов материалов и растворов, оборудования, посуды;
способы выражения концентрации растворов;
способы стандартизации растворов;
технику выполнения лабораторных работ;
нормативные документы, регламентирующие метрологические характеристики измерений
Уметь: подготавливать объекты исследований;
выполнять необходимые расчеты для приготовления реагентов, материалов и растворов;
проводить приготовление растворов, аттестованных смесей и реагентов с соблюдением техники лабораторных работ;
выполнять стандартизацию растворов;
выбирать основное и вспомогательное оборудование, посуду, реактивы;

Иметь практический опыт: приготовление реагентов, материалов и растворов, необходимых для проведения анализа;

ПК 1.4 Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности
Знать: правила охраны труда при работе в химической лаборатории;
правила использования средств индивидуальной и коллективной защиты;
правила хранения, использования, утилизации химических реактивов;
правила охраны труда при работе с лабораторной посудой и оборудованием;
правила охраны труда при работе с агрессивными средами и легковоспламеняющимися жидкостями;

Уметь: организовывать рабочее место в соответствии с требованиями нормативных документов и правилами охраны труда;
использовать оборудование и средства измерения строго в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей;
соблюдать безопасность при работе с лабораторной посудой и приборами;
соблюдать правила хранения, использования и утилизации химических реактивов;
использовать средства индивидуальной и коллективной защиты;
соблюдать правила пожарной и электробезопасности;

Иметь практический опыт: выполнение работ с химическими веществами и

оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности;

ПК 2.3 Проводить метрологическую обработку результатов анализов

Знать: основные метрологические характеристики метода анализа;

правила представления результата анализа;

виды погрешностей;

методы статистической обработки данных;

метрологические основы в аналитической химии;

математическую обработку аналитических данных;

правила обработки результатов, оформления документации в соответствии с

требованиями отраслевых, государственных, международных стандартов в том числе с

использованием информационных технологий;

обеспечение безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности

Уметь: работать с нормативной документацией;

представлять результаты анализа;

обрабатывать результаты анализа с использованием информационных технологий;

оформлять документацию в соответствии с требованиями отраслевых и/или

международных стандартов;

проводить статистическую оценку получаемых результатов и оценку основных

метрологических характеристик;

оценивать метрологические характеристики метода анализа;

применять специальное программное обеспечение

Иметь практический опыт: проведение метрологической обработки результатов анализа;

метрологической обработке результатов анализа.

ПК 2.1 Обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий.

Знать: виды лабораторного оборудования, испытательного оборудования и средства измерения химико-аналитических лабораторий;

правил отбора проб с использованием специального оборудования;

правила эксплуатации и калибровки лабораторного оборудования, испытательного

оборудования и средства измерения химико-аналитических лабораторий;

правила эксплуатации посуды, средств измерений, испытательного оборудования,

используемых для выполнения анализа

Уметь: эксплуатировать лабораторное оборудование в соответствии с заводскими инструкциями;

осуществлять отбор проб с использованием специального оборудования;

проводить калибровку лабораторного оборудования;

работать с нормативными документами на лабораторное оборудование;

Иметь практический опыт: обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий;

готовить реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа;

эксплуатации лабораторного и испытательного оборудования, основных средств

измерений химико-аналитических лабораторий

ПК 2.2 Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами

Знать: теоретические основы пробоотбора и пробоподготовки;

классификации методов химического анализа;

классификации методов физико-химического анализа;

показатели качества методик количественного химического анализа;
правила эксплуатации посуды, оборудования, используемого для выполнения анализа;
методы анализа воды, требования к воде;
методы анализа газовых смесей;
виды топлива;
методы анализа органических продуктов;
методы анализа неорганических продуктов;
методы анализа металлов и сплавов;
методы анализа почв;
методы анализа нефтепродуктов;
классификацию химических и физико-химических методов анализа (теоретических основ химических и физико-химических методов анализа);
классификацию методов спектрального анализа;
теоретические основы и классификацию электрохимических методов анализа;
теоретические основы хроматографических методов анализа;
основные методы анализа объектов различного происхождения (в том числе воды, газовых смесей, топлив, органических и неорганических продуктов);
методы определения показателей качества объектов различного происхождения (в том числе воды, газовых смесей, топлив, органических и неорганических продуктов);
методики проведения химических и физико-химических анализов на сходимость результатов внутреннего и внешнего контроля
Уметь: выполнять отбор и подготовку проб природных и промышленных объектов;
осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов химическими методами;
осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов физико-химическими методами;
проводить сравнительный анализ качества продукции в соответствии со стандартными образцами состава;
осуществлять идентификацию синтезированных веществ;
использовать информационные технологии при решении производственно-ситуационных задач;
находить причину несоответствия анализируемого объекта ГОСТам;
осуществлять аналитический контроль окружающей среды;
выполнять химический эксперимент с соблюдением правил безопасной работы;
осуществлять подготовительные работы для проведения химического и физико-химического анализа;
подготавливать пробы для выполнения аналитического контроля;
осуществлять химический анализ природных и промышленных материалов (объектов) химическими и физико-химическими методами;
проводить аналитический контроль при работах по подготовке и аттестации стандартных образцов состава промышленных и природных материалов;
проводить экспериментальные работы по аттестации методик с использованием стандартных образцов;
находить причину несоответствия анализируемого объекта требованиям нормативных документов (ГОСТам);
проводить (осуществлять) внутрилабораторный контроль;
использовать автоматизированную аппаратуру для контроля производственных процессов;
Иметь практический опыт: проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими методами;
проводить обработку результатов анализа в т.ч. с использованием аппаратно-программных комплексов;

проведении качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами;

ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности

Знать: номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;

приемы структурирования информации;

формат оформления результатов поиска информации;

Уметь: определять задачи для поиска информации;

определять необходимые источники информации;

планировать процесс поиска;

структурировать получаемую информацию;

выделять наиболее значимое в перечне информации;

оценивать практическую значимость результатов поиска;

оформлять результаты поиска;

ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами

Знать: психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности;

основы проектной деятельности;

Уметь: организовывать работу коллектива и команды;

взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;

ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

Знать: правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;

основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика);

лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности;

особенности произношения;

правила чтения текстов профессиональной направленности;

Уметь: понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы;

участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;

строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые);

писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы;

ПК 4.1 Организация работы химической лаборатории

Знать: технику безопасности при использовании химических веществ;

Уметь: выполнять совместно с технологическим персоналом отбор проб газов, жидких и твердых веществ;

Иметь практический опыт: сборки, наладки лабораторного оборудования;

ПК 4.2 Организация работ по выполнению химического анализа

Знать: методики проведения анализов разной сложности;

Уметь: приготавливать пробы для анализа;
устанавливать и проверять несложные титры;
Иметь практический опыт: проведение химического и физико-химического анализа различных веществ;

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Знать:

номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;
приемы структурирования информации;
формат оформления результатов поиска информации;
психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности;
основы проектной деятельности;
основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика);
лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности;
особенности произношения;
правила чтения текстов профессиональной направленности;
основные нормативные документы, регламентирующие погрешности результатов измерений;
современные автоматизированные методы анализа промышленных и природных образцов;
основные методы анализа химических объектов;
метрологические характеристики химических методов анализа;
метрологические характеристики основных видов физико-химических методов анализа;
метрологические характеристики лабораторного оборудования;
классификация физико-химических методов анализа;
теоретических основ химических и физико-химических методов анализа;
методы расчета концентрации вещества по данным анализа;
лабораторное оборудование химической лаборатории;
классификация химических веществ; основные требования к методам и средствам аналитического контроля: требования к предоставлению результатов анализа, средствам измерений, к вспомогательному оборудованию;
способы выражения концентрации растворов;
способы стандартизации растворов;
технику выполнения лабораторных работ;
правила использования средств индивидуальной и коллективной защиты;
правила хранения, использования, утилизации химических реактивов;
правила охраны труда при работе с лабораторной посудой и оборудованием;
правила охраны труда при работе с агрессивными средами и легковоспламеняющимися жидкостями;
правила представления результата анализа;
виды погрешностей;
методы статистической обработки данных;
классификации методов химического анализа;
классификации методов физико-химического анализа;
показатели качества методик количественного химического анализа;

правила эксплуатации посуды, оборудования, используемого для выполнения анализа;
методы анализа воды, требования к воде;
методы анализа газовых смесей;
виды топлива;
методы анализа органических продуктов;
методы анализа неорганических продуктов;
методы анализа металлов и сплавов;
методы анализа почв;
методы анализа нефтепродуктов;
правил отбора проб с использованием специального оборудования;
правила эксплуатации и калибровки лабораторного оборудования, испытательного оборудования и средства измерения химико-аналитических лабораторий;
правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;
нормативная документация на методику выполнения измерений;
современные автоматизированные методы анализа промышленных и природных образцов;
классификация химических методов анализа;
нормативная документация по приготовлению реагентов материалов и растворов, оборудования, посуды;
правила охраны труда при работе в химической лаборатории;
основные метрологические характеристики метода анализа;
теоретические основы пробоотбора и пробоподготовки;
виды лабораторного оборудования, испытательного оборудования и средства измерения химико-аналитических лабораторий;
техники безопасности при использовании химических веществ;
методики проведения анализов разной сложности;
принципы выбора методики анализа конкретного объекта в зависимости от его предполагаемого химического состава;
современные автоматизированные методы анализа промышленных и природных объектов (образцов);
нормативные документы, регламентирующие метрологические характеристики измерений
классификацию химических и физико-химических методов анализа (теоретических основ химических и физико-химических методов анализа);
классификацию методов спектрального анализа;
теоретические основы и классификацию электрохимических методов анализа;
теоретические основы хроматографических методов анализа;
основные методы анализа объектов различного происхождения (в том числе воды, газовых смесей, топлив, органических и неорганических продуктов);
методы определения показателей качества объектов различного происхождения (в том числе воды, газовых смесей, топлив, органических и неорганических продуктов);
методики проведения химических и физико-химических анализов на сходимость результатов внутреннего и внешнего контроля;
метрологические основы в аналитической химии;
математическую обработку аналитических данных;
правила эксплуатации посуды, средств измерений, испытательного оборудования, используемых для выполнения анализа;
правила обработки результатов, оформления документации в соответствии с требованиями отраслевых, государственных, международных стандартов в том числе с использованием информационных технологий;
обеспечение безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности

Уметь:

определять задачи для поиска информации;
определять необходимые источники информации;
планировать процесс поиска;
структурировать получаемую информацию;
выделять наиболее значимое в перечне информации;
оценивать практическую значимость результатов поиска;
оформлять результаты поиска;
организовывать работу коллектива и команды;
взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;
понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы;
участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;
строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности;
кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые);
писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы;
работать с нормативной документацией на методику анализа;
выбирать оптимальные технические средства и методы исследований;
оценивать метрологические характеристики методики;
оценивать метрологические характеристики лабораторного оборудования;
выбирать оптимальные технические средства и методы исследований;
измерять аналитический сигнал и устанавливать зависимость сигнала от концентрации определяемого вещества;
подготавливать объекты исследований;
выполнять химические и физико-химические методы анализа;
осуществлять подготовку лабораторного оборудования;
подготавливать объекты исследований;
выполнять необходимые расчеты для приготовления реагентов, материалов и растворов;
проводить приготовление растворов, аттестованных смесей и реагентов с соблюдением техники лабораторных работ;
выполнять стандартизацию растворов;
выбирать основное и вспомогательное оборудование, посуду, реактивы;
организовывать рабочее место в соответствии с требованиями нормативных документов и правилами охраны труда;
использовать оборудование и средства измерения строго в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей;
соблюдать безопасность при работе с лабораторной посудой и приборами;
соблюдать правила хранения, использования и утилизации химических реактивов;
использовать средства индивидуальной и коллективной защиты;
соблюдать правила пожарной и электробезопасности;
работать с нормативной документацией;
представлять результаты анализа;
обрабатывать результаты анализа с использованием информационных технологий;
оформлять документацию в соответствии с требованиями отраслевых и/или международных стандартов;
проводить статистическую оценку получаемых результатов и оценку основных метрологических характеристик;
оценивать метрологические характеристики метода анализа;
выполнять отбор и подготовку проб природных и промышленных объектов;

осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов химическими методами;
осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов физико-химическими методами;
проводить сравнительный анализ качества продукции в соответствии со стандартными образцами состава;
осуществлять идентификацию синтезированных веществ;
использовать информационные технологии при решении производственно-ситуационных задач;
находить причину несоответствия анализируемого объекта ГОСТам;
осуществлять аналитический контроль окружающей среды;
выполнять химический эксперимент с соблюдением правил безопасной работы;
эксплуатировать лабораторное оборудование в соответствии с заводскими инструкциями;
осуществлять отбор проб с использованием специального оборудования;
проводить калибровку лабораторного оборудования;
работать с нормативными документами на лабораторное оборудование;
выполнять совместно с технологическим персоналом отбор проб газов, жидких и твердых веществ;
приготавливать пробы для анализа;
устанавливать и проверять несложные титры;
использовать выбранный метод для исследуемого объекта;
классифицировать исследуемый объект
осуществлять подготовительные работы для проведения химического и физико-химического анализа;
подготавливать пробы для выполнения аналитического контроля;
осуществлять химический анализ природных и промышленных материалов (объектов) химическими и физико-химическими методами;
проводить аналитический контроль при работах по подготовке и аттестации стандартных образцов состава промышленных и природных материалов;
проводить экспериментальные работы по аттестации методик с использованием стандартных образцов;
находить причину несоответствия анализируемого объекта требованиям нормативных документов (ГОСТам);
проводить (осуществлять) внутрилабораторный контроль;
использовать автоматизированную аппаратуру для контроля производственных процессов;
применять специальное программное обеспечение;

Иметь практический опыт:

оценивание соответствия методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности;
выбор оптимальных методов исследования;
выполнения химических и физико-химических анализов;
приготовление реагентов, материалов и растворов, необходимых для проведения анализа
выполнение работ с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности;
проведение метрологической обработки результатов анализа;
проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими методами;
проводить обработку результатов анализа в т.ч. с использованием аппаратно-программных комплексов;

обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий;
 готовить реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа;
 сборки, наладки лабораторного оборудования;
 проведение химического и физико-химического анализа различных веществ;
 эксплуатации лабораторного и испытательного оборудования, основных средств
 измерений химико-аналитических лабораторий;
 проведении качественного и количественного анализа неорганических и органических
 веществ химическими и физико-химическими методами;
 метрологической обработке результатов анализа

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПМ.04 ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ПРОФЕССИИ ЛАБОРАНТ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

2.1 Объем ПМ.04 Выполнение работ по профессии лаборант химического анализа

| Форма обучения | Количество часов | | |
|---|------------------|----|-----|
| | ОФ | ЗФ | ОЗФ |
| Объем ПМ | 228 | | |
| в том числе: | | | |
| Учебная практика | 108 | | |
| Производственная практика | 108 | | |
| Промежуточная аттестация (квалификационный экзамен) | 12 | | |

2.2 Тематический план и содержание ПМ.04 Выполнение работ по профессии лаборант химического анализа

| Наименование тем практики | Виды работ | Объем часов |
|--|---|-------------|
| Учебная практика УП.04.01 | | |
| Вид профессиональной деятельности: Выполнение работ по профессии лаборант химического анализа | | |
| Тема 1.1 Требования охраны труда и техники безопасности в химической лаборатории | Ознакомление с методическими указаниями по прохождению учебной практики. | 4 |
| | Общий инструктаж по технике безопасности. | 4 |
| | Изучение необходимой отчетной документации по учебной практике. | 4 |
| | Распределение по рабочим местам. Знакомство с рабочим местом. | 4 |
| | Организация рабочего места. | 4 |
| Тема 1.2 Пожарная безопасность, электробезопасность в лаборатории | Техника безопасности при работе с электричеством, ЛВЖ, едкими веществами, токсическими и техника пожарной безопасности. | 4 |

| Наименование тем практики | Виды работ | Объем часов |
|--|---|-------------|
| Учебная практика УП.04.01 | | |
| Вид профессиональной деятельности: Выполнение работ по профессии лаборант химического анализа | | |
| химического анализа | | |
| Тема 1.3 Работа с лабораторной посудой, оборудованием и реактивами | Изучение химической посуды, лабораторного оборудования, нагревательных приборов. | 4 |
| Тема 1.4 Работа с растворами | Способы выражения содержания растворенного вещества в растворе: массовые доли, молярные доли, объемные доли. | 4 |
| | Способы выражения содержания растворенного вещества в растворе (концентрация раствора): молярная концентрация, эквивалентная концентрация (нормальность), молярность, титр. | 4 |
| | Приготовление растворов из сухого вещества, более концентрированных растворов, фиксаналов. | 4 |
| Тема 1.5 Проведение работ по изучению шести аналитических групп катионов | Изучение свойств катионов различных аналитических групп. | 4 |
| | Качественные реакции на катионы различных аналитических групп. | 4 |
| | Выполнение контрольной задачи по определению катионов в составе смеси. | 4 |
| Тема 1.6 Проведение работ гравиметрическим методом анализа | Подготовка вещества к количественному анализу. Растворение навески вещества. | 4 |
| | Расчет результатов гравиметрического анализа. | 4 |
| | Условия осаждения веществ. | 4 |
| | Способы экстрагирования. Перегонка. | 4 |
| | Высушивание и прокаливание осадка. | 4 |
| Тема 1.7 Проведение работ титриметрическим (объемным) методом анализа | Проведение кислотно-основного титрования (метод нейтрализации), аргентометрии, комплексометрического титрования. | 4 |
| | Проведение различных окислитель-восстановительных видов титрования: перманганатометрия; иодометрия. | 4 |

| Наименование тем практики | Виды работ | Объем часов |
|--|--|-------------|
| Учебная практика УП.04.01 | | |
| Вид профессиональной деятельности: Выполнение работ по профессии лаборант химического анализа | | |
| Тема 1.8 Проведение работ по физико-химическим методам анализа | Электрохимические методы анализа. | 4 |
| | Ион-селективные электроды. | 4 |
| | Определение концентрации водородных ионов, хлорид-ионов. | 4 |
| | Колориметрия. | 4 |
| | Измерение концентраций анализируемого вещества по окраске раствора. | 4 |
| | Кондуктометрический метод анализа. | 4 |
| | Построение кривых кондуктометрического титрования различных электролитов. | 4 |
| Промежуточная аттестация в форме: дифференцированного зачета | | |
| Всего по УП 04.01 | | 108 |
| Производственная практика ПП 04.01 | | |
| Вид профессиональной деятельности: Выполнение работ по профессии лаборант химического анализа | | |
| Тема 1.1 Вводный инструктаж по охране труда и промышленной безопасности | Ознакомление с методическими указаниями по прохождению учебной практики. Изучение необходимой отчетной документации по учебной практике. | 6 |
| | Общий инструктаж по технике безопасности. Распределение по рабочим местам. Знакомство с рабочим местом. Организация рабочего места. | 6 |
| Тема 1.2 Ознакомление с оборудованием | Изучение химической посуды, лабораторного оборудования, нагревательных приборов. | 6 |
| Тема 1.3 Ознакомление с организацией и оснащением рабочего места, обязанностями лаборанта химического анализа | Рабочее место лаборанта химического анализа, его организация и техническое оснащение. Аттестация рабочего места. | 6 |
| | Производственно-техническая инструкция лаборанту химического анализа. Правила внутреннего трудового распорядка. | 6 |

| Наименование тем практики | Виды работ | Объем часов |
|---|---|-------------|
| Учебная практика УП.04.01 | | |
| Вид профессиональной деятельности: Выполнение работ по профессии лаборант химического анализа | | |
| Тема 1.4 Инструктаж по охране труда непосредственно на рабочем месте лаборанта химического анализа | Техника безопасности при работе с электричеством, ЛВЖ, едкими веществами, токсическими и техника пожарной безопасности. | 6 |
| | Обязанности трудящихся по выполнению требований нормативных актов по охране труда. | 6 |
| Тема 1.5 Выполнение работ, предусмотренных квалификационной характеристикой лаборанта | Самостоятельное выполнение (под наблюдением инструктора производственного обучения) всего комплекса работ, предусмотренных квалификационной характеристикой лаборанта химического анализа 2-3 разряда, дополнительными требованиями к ней производственно-технической инструкцией. Участие в анализе. | 66 |
| Промежуточная аттестация в форме: зачета | | |
| Всего по ПП 04.01 | | 108 |
| Промежуточная аттестация по модулю в форме квалификационного экзамена | | 12 |
| Всего по ПМ 04 | | 228 |

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПМ.04 ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ПРОФЕССИИ ЛАБОРАНТ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

3.1. Специальные помещения для реализации программы

Для реализации программы ПМ.04 предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Химических дисциплин», оснащенный оборудованием: посадочные места по количеству обучающихся; рабочее место преподавателя; дидактический материал; раздаточный материал, схемы, плакаты, Интерактивная доска.

Лаборатория физико-химических методов анализа физико-химических методов анализа и технических средств измерения и аналитической химии, оснащенная необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием: вытяжной шкаф; лабораторные столы; химическая посуда ГОСТ 25336 «Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры»; весы аналитические; весы технические; штативы металлические; электроплитки; муфельная печь; сушильный шкаф.

Учебная практика требует наличие оборудования, инструментов, расходных материалов, используемых при проведении чемпионатов WorldSkills и указанных в инфраструктурных листах конкурсной документации WorldSkills по компетенции «Лабораторный химический анализ» (или их аналогов), таких как:

- стол лабораторный с химически стойким покрытием, с двумя ящиками, размер не менее 1600 x 600x750 мм;

- шкаф под реактивы и посуду ШП.80.50.193;
- шкаф вытяжной с подводом воды и канализацией 1500x690x2000;
- стол-мойка НВ-800 МО (800*600*1650) Раковина из нержавеющей стали накладная на 1 чашу с крылом;
- тумба для сушильного шкафа, габариты 60x70x70;
- стол для весов антивибрационный НВ-750 ВГ (750*750*600), мраморная плита на песчаной подушке;
- сушильный шкаф УТ 4620 габариты 46x61x70;
- весы электронные аналитические ОНАУС РА 214С (210 г, 0,0001 г, внутр. калибровка);
- весы лабораторные электронные МЛ 0,2-П В1ЖА (0,001 г);
- спектрофотометр ПЭ-5300В4
- набор кювет №2 (5,10,20,30,50)КВ-24.02Н;
- дистиллятор ДЭ-4-02 360x220x660;
- якорь для магнитной мешалки;
- мешалка магнитная без подогрева;
- рефрактометр ИРФ-454Б2М;
- штатив лабораторный Бунзена ШЛ-02 средний (Китай);
- рН-метр 150 МИ;
- электроды к рН-метр 50 МИ;
- зажим Мора;
- крепежный узел для штатива;
- лапка для штатива трехпалая ШФР-ММ;
- кондуктометр МУЛЬТИТЕСТ КСЛ-101;
- ячейка кондуктометрическая К10 НПКД.421593.005-01;
- плитка электрическая настольная SUPRA мощность 1 кВт;
- радиомикрофон гарнитура SHURE BLX14E/P31 К3Е;
- активная акустическая система колонка BEHRINGER B115MP3;
- холодильник;
- стойка под акустическую систему QUIK LOK S171.

Для написания отчета по учебной практике, проработке научно-технической и нормативной документации предусмотрены читальный зал и интернет-зал библиотеки КузГТУ.

Реализация рабочей программы производственной практики предполагает проведение практик на предприятиях/организациях на основе прямых договоров, заключаемых между ФГБОУ ВО КузГТУ и каждым предприятием/организацией, куда направляются обучающиеся.

Промышленные предприятия, на которых студенты проходят производственную практику, оснащены современным технологическим оборудованием и приборами. Бытовые помещения соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам.

Для написания отчета по производственной практике, проработке научно-технической и нормативной документации предусмотрены: читальный зал и интернет-зал библиотеки КузГТУ.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Основная литература

1. Габриелян, О. С. Химия для профессий и специальностей технического профиля : учебник для студентов образовательных учреждений СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования / О. С. Габриелян, И. Г.

Остроумов ; О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов. – 5-е изд., стер.. – Москва : Академия, 2017. – 272 с. – (Профессиональное образование : Общеобразовательные дисциплины). – ISBN 9785446844227. – Текст : непосредственный.

2. Общая химия. практикум. / Н. Л. Глинка, В. А. Попкова, А. В. Бабкова, О. В. Нестеровой. – Москва : Юрайт, 2019. – 248 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-09180-9. – URL: <https://biblio-online.ru/book/obschaya-himiya-praktikum-427370> (дата обращения: 24.11.2019). – Текст : электронный.

3.2.2. Дополнительная литература

1. Богомолова, И. В. Неорганическая химия : Учебное пособие / И. В. Богомолова. – Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 336 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 9785982811875. – URL: <http://new.znaniy.com/go.php?id=538925> (дата обращения: 24.11.2019). – Текст : электронный.

2. Смартыгин, С. Н. Неорганическая химия. практикум. / С. Н. Смартыгин, Н. Л. Багнавец, И. В. Дайдакова ; Российский государственный аграрный университет — МСХА имени К.А. Тимирязева.. – Москва : Юрайт, 2019. – 414 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-03577-3. – URL: <https://biblio-online.ru/book/neorganicheskaya-himiya-praktikum-426513> (дата обращения: 24.11.2019). – Текст : электронный.

3. Подкорытов, А. Л. Аналитическая химия. окислительно-восстановительное титрование. / А. Л. Подкорытов, Л. К. Неудачина, С. А. Штин. – Москва : Юрайт, 2018. – 60 с. – URL: <https://biblio-online.ru/book/analiticheskaya-himiya-okislitelno-vosstanovitelnoe-titrovanie-415466> (дата обращения: 24.11.2019). – Текст : электронный.

4. Грандберг, И. И. Органическая химия. практические работы и семинарские занятия 6-е изд., пер. и доп. / И. И. Грандберг, Н. Л. Нам. – Москва : Юрайт, 2018. – 349 с. – URL: <https://biblio-online.ru/book/B95AD7FE-10FE-428B-9FBE-0D9DC5C82FA5> (дата обращения: 24.11.2019). – Текст : электронный.

5. Суворов, А. В. Общая и неорганическая химия в 2 т. том 1 6-е изд., испр. и доп. / А. В. Суворов, А. Б. Никольский. – Москва : Юрайт, 2018. – 292 с. – URL: <https://biblio-online.ru/book/obschaya-i-neorganicheskaya-himiya-v-2-t-tom-1-421329> (дата обращения: 24.11.2019). – Текст : электронный.

6. Суворов, А. В. Общая и неорганическая химия в 2 т. том 2 6-е изд., испр. и доп. / А. В. Суворов, А. Б. Никольский. – Москва : Юрайт, 2018. – 315 с. – URL: <https://biblio-online.ru/book/obschaya-i-neorganicheskaya-himiya-v-2-t-tom-2-421330> (дата обращения: 24.11.2019). – Текст : электронный.

3.2.3. Методическая литература

1. Буланова, Т. В. Учебная и производственная практика по профессиональному модулю 04 ""Выполнение работ по профессии лаборант химического анализа"" : методические материалы для обучающихся специальности СПО 18.02.12 "Технология аналитического контроля химических соединений" очной формы обучения / Т. В. Буланова ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Кузбасский

государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева, Кафедра химии, технологии неорганических веществ и наноматериалов. – Кемерово : КузГТУ, 2019. – 14 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=2131> (дата обращения: 24.11.2019). – Текст : электронный.

3.2.2. Интернет-ресурсы

1. Единая коллекция Цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.
2. Единое окно доступа к информационным ресурсам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.
3. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fcior.edu.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.
4. Химическая информационная сеть «Наука. Образование. Технология» химического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.chem.msu.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.
5. XuMuK.ru - сайт о химии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.xumuk.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.

4. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в объеме, установленном в разделе 2 настоящей программы дисциплины (модуля). Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены специальные помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КузГТУ.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ

5.1 Паспорт фонда оценочных средств

| ВПД | Код компетенции | Знания, умения, практический опыт, необходимые для формирования соответствующей компетенции | Форма текущего контроля знаний, умений, практического опыта, необходимых для формирования соответствующей компетенции |
|--|-----------------|---|---|
| Выполнение работ по профессии лаборант химического анализа | ПК 1.1 | <p>Знать: нормативная документация на методику выполнения измерений; основные нормативные документы, регламентирующие погрешности результатов измерений; современные автоматизированные методы анализа промышленных и природных образцов; основные методы анализа химических объектов; метрологические характеристики химических методов анализа; метрологические характеристики основных видов физико-химических методов анализа; метрологические характеристики лабораторного оборудования; Уметь: работать с нормативной документацией на методику анализа; выбирать оптимальные технические средства и методы исследований; оценивать метрологические характеристики методики; оценивать метрологические характеристики лабораторного оборудования; Практический опыт: оценивание соответствия методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности;</p> | Отчет по практике |
| | ПК 1.2 | <p>Знать: современные автоматизированные методы анализа промышленных и природных образцов; классификация химических методов анализа; классификация физико-химических методов анализа; теоретических основ химических и физико-химических методов анализа; методы расчета концентрации вещества по данным анализа; лабораторное оборудование химической лаборатории;</p> | Отчет по практике |

| | | | |
|--|--------|---|-------------------|
| | | <p>классификация химических веществ; основные требования к методам и средствам аналитического контроля: требования к предоставлению результатов анализа, средствам измерений, к вспомогательному оборудованию;</p> <p>принципы выбора методики анализа конкретного объекта в зависимости от его предполагаемого химического состава; современные автоматизированные методы анализа промышленных и природных объектов (образцов);</p> <p>Уметь: выбирать оптимальные технические средства и методы исследований; измерять аналитический сигнал и устанавливать зависимость сигнала от концентрации определяемого вещества; подготавливать объекты исследований; выполнять химические и физико-химические методы анализа;</p> <p>осуществлять подготовку лабораторного оборудования;</p> <p>использовать выбранный метод для исследуемого объекта;</p> <p>классифицировать исследуемый объект</p> <p>Практический опыт: выбор оптимальных методов исследования; выполнения химических и физико-химических анализов;</p> | |
| | ПК 1.3 | <p>Знать: нормативная документация по приготовлению реагентов материалов и растворов, оборудования, посуды;</p> <p>способы выражения концентрации растворов;</p> <p>способы стандартизации растворов;</p> <p>технику выполнения лабораторных работ</p> <p>нормативные документы, регламентирующие метрологические характеристики измерений</p> <p>Уметь: подготавливать объекты исследований;</p> <p>выполнять необходимые расчеты для приготовления реагентов, материалов и растворов;</p> <p>проводить приготовление растворов, аттестованных смесей и реагентов с соблюдением техники лабораторных работ;</p> <p>выполнять стандартизацию растворов;</p> <p>выбирать основное и вспомогательное оборудование, посуду, реактивы</p> <p>Практический опыт: приготовление реагентов, материалов и растворов, необходимых для проведения анализа;</p> | Отчет по практике |
| | ПК 1.4 | <p>Знать: правила охраны труда при работе в химической лаборатории;</p> <p>правила использования средств индивидуальной и коллективной защиты;</p> <p>правила хранения, использования, утилизации химических реактивов;</p> | Отчет по практике |

| | | | |
|--|--------|--|-------------------|
| | | <p>правила охраны труда при работе с лабораторной посудой и оборудованием; правила охраны труда при работе с агрессивными средами и легковоспламеняющимися жидкостями; Уметь: организовывать рабочее место в соответствии с требованиями нормативных документов и правилами охраны труда; использовать оборудование и средства измерения строго в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей; соблюдать безопасность при работе с лабораторной посудой и приборами; соблюдать правила хранения, использования и утилизации химических реактивов; использовать средства индивидуальной и коллективной защиты; соблюдать правила пожарной и электробезопасности; Практический опыт: выполнение работ с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности</p> | |
| | ПК 2.3 | <p>Знать: основные метрологические характеристики метода анализа; правила представления результата анализа; виды погрешностей; методы статистической обработки данных; метрологические основы в аналитической химии; математическую обработку аналитических данных; правила обработки результатов, оформления документации в соответствии с требованиями отраслевых, государственных, международных стандартов в том числе с использованием информационных технологий; обеспечение безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности Уметь: работать с нормативной документацией; представлять результаты анализа; обрабатывать результаты анализа с использованием информационных технологий; оформлять документацию в соответствии с требованиями отраслевых и/или международных стандартов; проводить статистическую оценку получаемых результатов и оценку основных метрологических характеристик; оценивать метрологические характеристики метода анализа применять специальное программное обеспечение Практический опыт: проведение метрологической обработки результатов</p> | Отчет по практике |

| | | |
|--------|--|-------------------|
| | анализа метрологической обработке результатов анализ | |
| ПК 2.1 | <p>Знать: виды лабораторного оборудования, испытательного оборудования и средства измерения химико-аналитических лабораторий; правил отбора проб с использованием специального оборудования; правила эксплуатации и калибровки лабораторного оборудования, испытательного оборудования и средства измерения химико-аналитических лабораторий; правила эксплуатации посуды, средств измерений, испытательного оборудования, используемых для выполнения анализа</p> <p>Уметь: эксплуатировать лабораторное оборудование в соответствии с заводскими инструкциями; осуществлять отбор проб с использованием специального оборудования; проводить калибровку лабораторного оборудования; работать с нормативными документами на лабораторное оборудование;</p> <p>Практический опыт: обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий; готовить реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа; эксплуатации лабораторного и испытательного оборудования, основных средств измерений химико-аналитических лабораторий;</p> | Отчет по практике |
| ПК 2.2 | <p>Знать: теоретические основы пробоотбора и пробоподготовки; классификации методов химического анализа; классификации методов физико-химического анализа; показатели качества методик количественного химического анализа; правила эксплуатации посуды, оборудования, используемого для выполнения анализа; методы анализа воды, требования к воде; методы анализа газовых смесей; виды топлива; методы анализа органических продуктов; методы анализа неорганических продуктов; методы анализа металлов и сплавов; методы анализа почв; методы анализа нефтепродуктов; классификацию химических и физико-химических методов анализа (теоретических основ химических и физико-химических методов анализа); классификацию методов спектрального анализа;</p> <p>теоретические основы и классификацию электрохимических методов анализа;</p> | Отчет по практике |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | | <p>теоретические основы хроматографических методов анализа;</p> <p>основные методы анализа объектов различного происхождения (в том числе воды, газовых смесей, топлив, органических и неорганических продуктов);</p> <p>методы определения показателей качества объектов различного происхождения (в том числе воды, газовых смесей, топлив, органических и неорганических продуктов);</p> <p>методики проведения химических и физико-химических анализов на сходимость результатов внутреннего и внешнего контроля;</p> <p>Уметь: выполнять отбор и подготовку проб природных и промышленных объектов;</p> <p>осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов химическими методами;</p> <p>осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов физико-химическими методами;</p> <p>проводить сравнительный анализ качества продукции в соответствии со стандартными образцами состава;</p> <p>осуществлять идентификацию синтезированных веществ;</p> <p>использовать информационные технологии при решении производственно-ситуационных задач;</p> <p>находить причину несоответствия анализируемого объекта ГОСТам;</p> <p>осуществлять аналитический контроль окружающей среды;</p> <p>выполнять химический эксперимент с соблюдением правил безопасной работы;</p> <p>осуществлять подготовительные работы для проведения химического и физико-химического анализа;</p> <p>подготавливать пробы для выполнения аналитического контроля;</p> <p>осуществлять химический анализ природных и промышленных материалов (объектов) химическими и физико-химическими методами;</p> <p>проводить аналитический контроль при работах по подготовке и аттестации стандартных образцов состава промышленных и природных материалов;</p> <p>проводить экспериментальные работы по аттестации методик с использованием стандартных образцов;</p> <p>находить причину несоответствия анализируемого объекта требованиям нормативных документов (ГОСТам);</p> <p>проводить (осуществлять) внутрилабораторный контроль;</p> <p>использовать автоматизированную аппаратуру</p> | |
|--|--|---|--|

| | | | |
|--|-------|--|-------------------|
| | | <p>для контроля производственных процессов; Практический опыт: проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими методами; проводить обработку результатов анализа в т.ч. с использованием аппаратно-программных комплексов; проведение качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами;</p> | |
| | ОК 02 | <p>Знать: номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации; Уметь: определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска</p> | Отчет по практике |
| | ОК 04 | <p>Знать: психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности; Уметь: организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности</p> | Отчет по практике |
| | ОК 10 | <p>Знания: правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности; Умения: понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей</p> | Отчет по практике |

| | | | |
|--|--------|--|-------------------|
| | | профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы | |
| | ПК 4.1 | Знания: технику безопасности при использовании химических веществ; Умения: выполнять совместно с технологическим персоналом отбор проб газов, жидких и твердых веществ; Практический опыт: сборки, наладки лабораторного оборудования; | Отчет по практике |
| | ПК 4.2 | Знания: методики проведения анализов разной сложности; Умения: приготавливать пробы для анализа; устанавливать и проверять несложные титры; Практический опыт: проведение химического и физико-химического анализа различных веществ | Отчет по практике |

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы

5.2.1 Оценочные средства при текущем контроле

Текущим контролем по практике является правильно оформленный, полнообъемный, грамотно изложенный и утвержденный отчет.

Требования к отчету по практике.

Отчет представляется в бумажном виде.

Отчет должен содержать:

1. Титульный лист (приложение 1).
2. Содержание.
3. Введение, основную часть, с указанием разделов, выводы и список использованной литературы.
4. Рамки по ГОСТ Р 21.1101-2013 Система проектной документации для строительства (СПДС).

Общие требования к оформлению отчета по практике

Текст отчета излагается машинописным способом на компьютере на стандартных листах. Писать работу необходимо на одной стороне листа. По всем четырем сторонам листа оставляются поля (левое – 30 мм, правое – 10 мм, верхнее и нижнее – 20 мм). Шрифт Times New Roman, кегель 14, межстрочный интервал полуторный. Объем отчета в напечатанном виде 15 – 20 страниц. Страницы должны иметь нумерацию. Ссылки на литературные источники делаются в конце заимствованных предложений или абзаца. Нумерация ссылок – сквозная. Каждую страницу работы надо использовать полностью; пропуски допустимы лишь в конце разделов (глав). Текст должен быть разделен на абзацы, каждый из которых включает в самостоятельную мысль. В тексте следует избегать повторений, сложных и громоздких предложений. Все разделы работы располагаются в порядке, указанном в содержании. По завершении отчет переплетается.

Отчет должны отличать четкость построения; логическая последовательность изложенного материала; краткость и точность формулировок, исключая

неоднозначное толкование; обоснованность выводов. Текст работы разбивается на главы, параграфы, которые должны иметь порядковые номера.

Главы нумеруются арабскими цифрами. После номера главы ставится точка. Параграфы нумеруются арабскими цифрами в пределах каждой главы двумя цифрами, разделенными точками. В конце главы точка не ставится. Первая цифра означает номер главы, вторая - номер параграфа, например: 2.1 (глава вторая, параграф первый).

Заголовки глав, соответствующие теме и плану работы, пишутся простыми буквами и размещаются симметрично тексту. Заголовки параграфов пишутся строчными буквами (кроме первой прописной) с абзаца. В конце заголовка точку не ставят. Нельзя размещать заголовки отдельно от последующего текста. На странице, где приводится заголовок, должно быть не менее двух строк последующего текста, иначе заголовок надо перенести на следующую страницу.

Нумерация страниц должна быть сквозной, включая список использованной литературы. Первой страницей является титульный лист, второй - содержание работы и т.д. На титульном листе номер страницы не ставится. Рамки должны быть оформлены по ГОСТ Р 21.1101-2013 Система проектной документации для строительства (СПДС). Основные требования к проектной и рабочей документации. Основные требования к проектной и рабочей документации.

В случае некорректного оформления, отсутствия указанных разделов, наличия существенных ошибок, отчет по учебной практике отдается обучающемуся на доработку. После предварительной проверки и утверждения отчета по учебной практике, обучающийся допускается на защиту.

5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по учебной практике проходит в форме дифференцированного зачета, по производственным практикам - в форме зачета. Для допуска к зачетам обучающийся должен сдать отчет по соответствующей практике. Зачетные билеты содержат два вопроса из списка вопросов к зачету (приведен в фонде оценочных средств по соответствующей практике).

Шкала оценивания на зачете по учебной практике:

«отлично» – обучающийся ответил на все вопросы билета верно и на 1 дополнительный вопрос, касающийся основных вопросов;

«хорошо» – обучающийся ответил на все вопросы билета верно;

«удовлетворительно» – обучающийся ответил на два вопроса билета верно;

«неудовлетворительно» – обучающийся ответил меньше, чем на два вопроса билета верно.

Шкала оценивания:

| | | | | |
|-------------------|------|-------|-------|--------|
| Количество баллов | 0–59 | 60–79 | 80–89 | 90–100 |
| Шкала оценивания | 2 | 3 | 4 | 5 |

Типовые вопросы к зачету по учебной практике:

1. Техника безопасности в химической лаборатории.
2. Техника безопасности при работе с электричеством и пожарная безопасность.
3. Техника безопасности при работе ЛВЖ, едкими веществами, токсическими.
4. Знакомство с лабораторным оборудованием.
5. Изучение химической посуды.
6. Очистка химической посуды механическим способом.
7. Применением химических методов очистки.
8. Способы выражения содержания растворенного вещества в растворе.

9. Молярная концентрация, эквивалентная концентрация (нормальность), молярность, титр.

10. Приготовление растворов из сухого вещества.
11. Изучение свойств катионов различных аналитических групп.
12. Качественные реакции на катионы различных аналитических групп.
13. Растворение навески вещества.
14. Способы экстрагирования. Перегонка.
15. Проведение кислотно-основного титрования.
16. Электрохимические методы анализа.
17. Ион-селективные электроды.
18. Колориметрия.
19. Кондуктометрический метод анализа.
20. Оказание первой помощи при химических ожогах.

Защита отчета по производственной практике проводится в виде устного собеседования, по результатам которого ставится зачет.

Шкала оценивания:

| | | |
|-------------------|---------|------------|
| Количество баллов | 60-100 | 0-59 |
| Шкала оценивания | Зачтено | Не зачтено |

Типовые вопросы к зачету по производственной практике:

1. Техника безопасности в химической лаборатории.
2. Техника безопасности при работе с электричеством и пожарная безопасность.
3. Техника безопасности при работе ЛВЖ, едкими веществами, токсическими.
4. Знакомство с лабораторным оборудованием.
5. Изучение химической посуды.
6. Оказание первой помощи при химических ожогах.
7. ПДК в воздухе рабочей зоны.
8. Правила внутреннего трудового распорядка.
9. Производственно-техническая инструкция лаборанту химического анализа.
10. Рабочее место лаборанта химического анализа, его организация и техническое оснащение.
11. Обязанности трудящихся по выполнению требований нормативных актов по охране труда.
12. Аттестация рабочего места.

Промежуточная аттестация по профессиональному модулю проходит в виде квалификационного экзамена. Для допуска к квалификационному экзамену обучающийся должен сдать зачет по учебной практике УП.04.01 и производственной практике ПП.04.01 на оценки выше «**неудовлетворительно**».

Примерные задания на квалификационный экзамен

1. Отобрать среднюю пробу товарной извести методом квартования (до массы около 10 г). Приготовить раствор соляной кислоты для титрования из фиксанала. Определить содержание активной формы оксида кальция титриметрическим методом.
2. Определить содержание аммиака в товарном хлориде аммония титриметрическим методом. Раствор соляной кислоты для титрования готовить из фиксанала.
3. Отобрать аликвоту воды и определить её общую кислотность титриметрическим методом. Раствор гидроксида натрия для титрования готовить из сухого вещества.

4. Отобрать аликвоту раствора смеси карбоната и гидроксида натрия и определить содержание карбоната натрия в нём титриметрическим методом. Раствор соляной кислоты для титрования готовить из концентрированного раствора.

5. Отобрать аликвоту раствора смеси карбоната и гидроксида натрия и определить содержание в ней гидроксида натрия титриметрическим методом. Раствор соляной кислоты для титрования готовить из концентрированного раствора.

5.2.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Критерии оценивания ответа на экзамене (квалификационном):

- 90-100 баллов - при правильном и полном ответе на четыре вопроса или при ответе на вопросы с незначительными замечаниями;
- 76-89 баллов - при правильном и полном ответе на три вопроса;
- 66-75 баллов - при правильном и полном ответе на два вопроса или правильном, но не полном ответе на вопросы;
- 50-65 баллов - при правильном ответе только на один вопрос;
- 0-50 баллов - при отсутствии правильных ответов на вопросы.

| | | | | |
|-------------------|------|-------|-------|--------|
| Количество баллов | 0–59 | 60–79 | 80–89 | 90–100 |
| Шкала оценивания | 2 | 3 | 4 | 5 |

На экзамен (квалификационный) все обучающиеся приходят в соответствии с расписанием, в установленное время. Каждому студенту выдается билет, в котором имеются четыре вопроса и лист бумаги. На лист бумаги студент записывает ФИО, номер билета и содержащиеся в нем вопросы. Время для ответа на вопросы 35-45 минут. Ответы даются в письменном виде. По истечении указанного времени листы с ответами сдаются преподавателю. Результаты оценивания ответов на вопросы доводятся до сведения обучающихся в тот же день. Если студент воспользовался внешним источником информации, его ответы не принимаются, и выставляется неудовлетворительная оценка.